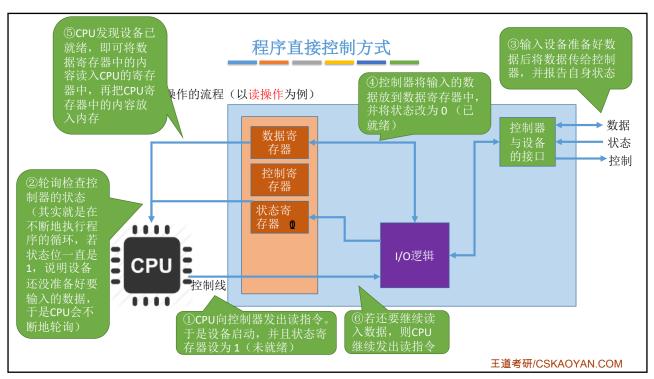
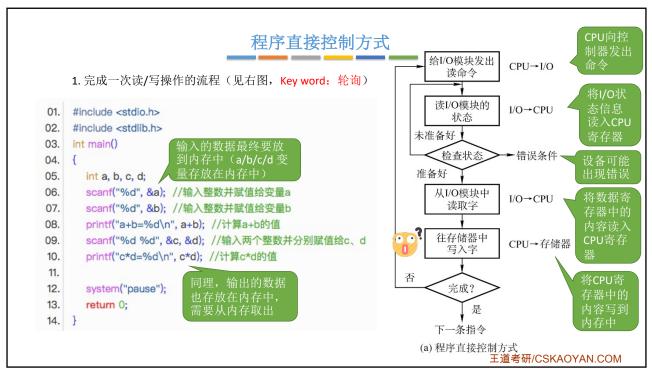


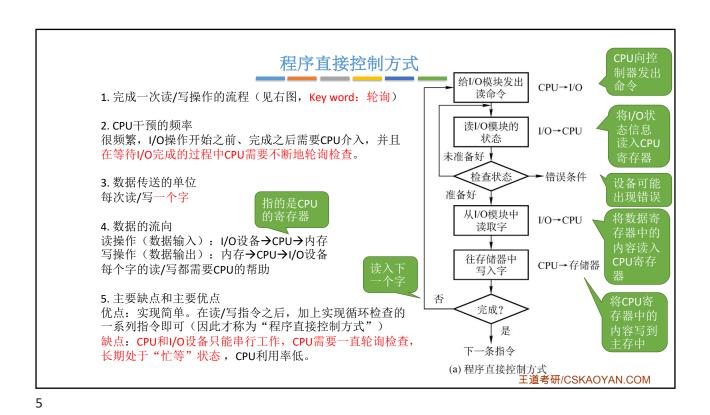
1





3

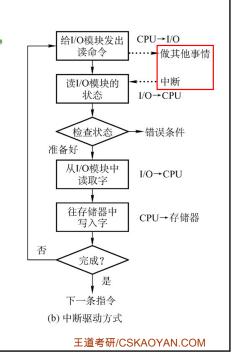




中断驱动方式

引入中断机制。由于I/O设备速度很慢,因此在CPU发出读/写命令后,可将等待I/O的进程阻塞,先切换到别的进程执行。当I/O完成后,控制器会向CPU发出一个中断信号,CPU检测到中断信号后,会保存当前进程的运行环境信息,转去执行中断处理程序处理该中断。处理中断的过程中,CPU从I/O控制器读一个字的数据传送到CPU寄存器,再写入主存。接着,CPU恢复等待I/O的进程(或其他进程)的运行环境,然后继续执行。

注意: ①CPU会在每个指令周期的末尾检查中断; ②中断处理过程中需要保存、恢复进程的运行环境, 这个过程是需要一定时间开销的。可见,如果中断发生 的频率太高,也会降低系统性能。



### 中断驱动方式

- 1. 完成一次读/写操作的流程(见右图, Key word: 中断)
- 2. CPU干预的频率

每次I/O操作开始之前、完成之后需要CPU介入。 等待I/O完成的过程中CPU可以切换到别的进程执行。

3. 数据传送的单位 每次读/写一个字

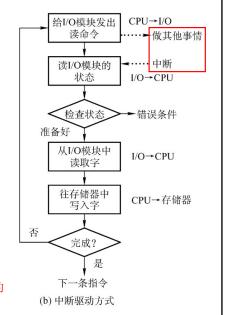
#### 4. 数据的流向

读操作(数据输入): I/O设备→CPU→内存 写操作(数据输出): 内存→CPU→I/O设备

#### 5. 主要缺点和主要优点

优点:与"程序直接控制方式"相比,在"中断驱动方式"中,I/O控制器会通过中断信号主动报告I/O已完成,CPU不再需要不停地轮询。CPU和I/O设备可并行工作,CPU利用率得到明显提升。

缺点:每个字在I/O设备与内存之间的传输,都需要经过CPU。而频繁的中断处理会消耗较多的CPU时间。



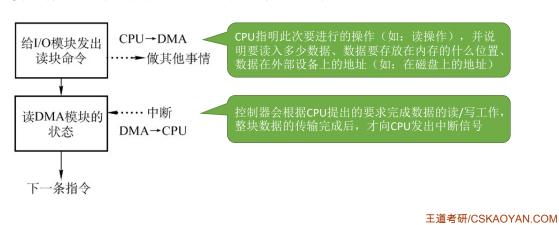
王道考研/CSKAOYAN.COM

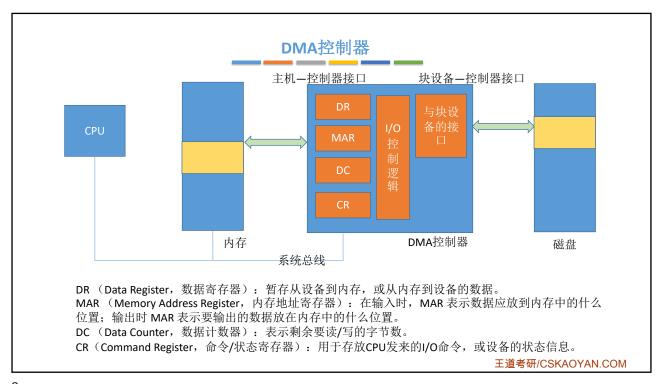
7

## DMA方式

与"中断驱动方式"相比,DMA方式(Direct Memory Access,直接存储器存取。主要用于块设备的I/O控制)有这样几个改进:

- ①数据的传送单位是"块"。不再是一个字、一个字的传送;
- ②数据的流向是从设备直接放入内存,或者从内存直接到设备。不再需要CPU作为"快递小哥"。
- ③仅在传送一个或多个数据块的开始和结束时,才需要CPU干预。





9

## DMA方式

- 1. 完成一次读/写操作的流程(见右图)
- 2. CPU干预的频率

仅在传送一个或多个数据块的开始和结束时,才需要CPU干预。

3. 数据传送的单位

每次读/写一个或多个块(注意:每次读写的只能是连续的多个块,且这些块读入内存后在内存中也必须是连续的)

4. 数据的流向(不再需要经过CPU)

读操作(数据输入): I/O设备→内存 写操作(数据输出):内存→I/O设备

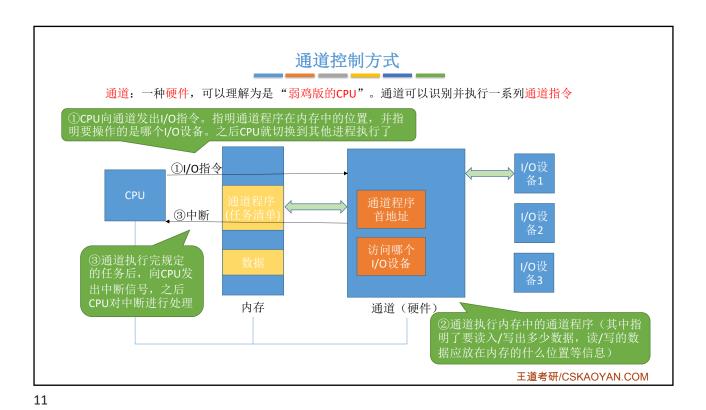
5. 主要缺点和主要优点

优点:数据传输以"块"为单位,CPU介入频率进一步降低。数据的传输不再需要先经过CPU再写入内存,数据传输效率进一步增加。CPU和I/O设备的并行性得到提升。

缺点: CPU每发出一条I/O指令,只能读/写一个或多个连续的数据块。

如果要读/写多个离散存储的数据块,或者要将数据分别写到不同的内存区域时,CPU要分别发出多条I/O指令,进行多次中断处理才能完成。

王道考研/CSKAOYAN.COM



通道控制方式 通道:一种硬件,可以理解为是"弱鸡版的CPU"。通道可以识别并执行一系列通道指令 与CPU相比,通道可以执行的指令很单一,并且通道程 序是放在主机内存中的,也就是说通道与CPU共享内存 1. 完成一次读/写操作的流程(见右图) 2. CPU干预的频率 CPU做其他 CPU给通道发 极低,通道会根据CPU的指示执行相应的通道程序,只有完成一组数据块 事情,通道 出指令 的读/写后才需要发出中断信号,请求CPU干预。 自主完成I/O 3. 数据传送的单位 每次读/写一组数据块 中断信号 CPU进行中断 处理 4. 数据的流向(在通道的控制下进行) 读操作(数据输入): I/O设备→内存 写操作(数据输出):内存→I/O设备 执行后续操作 5. 主要缺点和主要优点 缺点: 实现复杂,需要专门的通道硬件支持 优点: CPU、通道、I/O设备可并行工作,资源利用率很高。 王道考研/CSKAOYAN.COM

王道考研/CSKAOYAN.COM

# 知识点回顾与重要考点

	完成一次读/写的过程	CPU干 预频率	每次I/O的数 据传输单位	数据流向	优缺点
程序直接控制方式	CPU发出I/O命令后需要不断轮询	极高	字	设备→CPU→内存 内存→CPU→设备	每优了最总个是区的从制出多据个是以上,在发展对例,以为是的人类。,是减过把CPU干繁事来地处理人的,以为中以完任的人,以为中以完任的人,以为中以完任的人,以为种种,是是不是的人,以为种种,是是不是的人,是是一种,是是一种,是是一种,是是一种,是是一种,是是一种,是是一种,是是一
中断驱动方 式	CPU发出I/O命令后可以做 其他事,本次I/O完成后设 备控制器发出中断信号	高	字	设备→CPU→内存 内存→CPU→设备	
DMA方式	CPU发出I/O命令后可以做 其他事,本次I/O完成后 DMA控制器发出中断信号	中	块	设备→内存 内存→设备	
通道控制方式	CPU发出I/O命令后可以做 其他事。通道会执行通道 程序以完成I/O,完成后通 道向CPU发出中断信号	低	一组块	设备→内存 内存→设备	
·弱鸡版CPU 呈序=任务清单					